

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 15 200 C 1

21 Aktenzeichen: P 44 15 200.0-34  
22 Anmeldetag: 30. 4. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 8. 95

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 05 K 7/18  
H 05 K 7/14  
H 05 K 1/02  
G 12 B 9/04  
// G06F 1/16

DE 44 15 200 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Braumann, Gundokar, 82152 Planegg, DE;  
Reichel-Seitz, Karin, 81377 München, DE  
74 Vertreter:  
Seitz, R., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81377 München

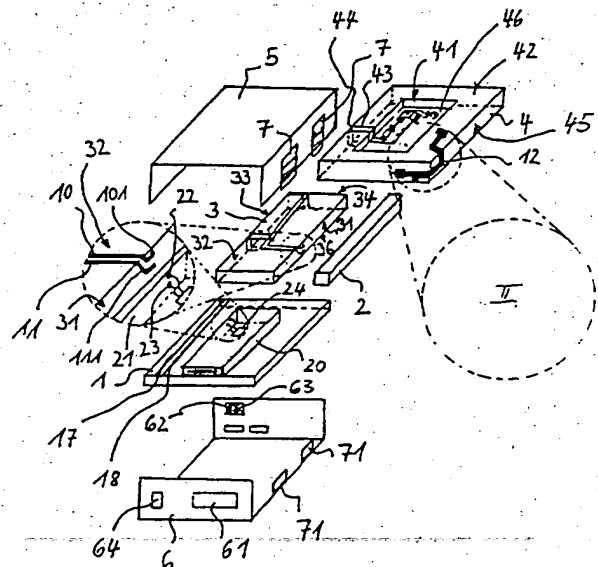
62 Teil in: P 44 47 466.0  
72 Erfinder:  
Braumann, Gundokar, 82152 Planegg, DE; Seitz, Ralf,  
Dipl.-Ing., 81377 München, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 41 15 703 C1  
DE 41 38 818 A1  
DE 91 16 755 U1

64 Packelement und Vorrichtung mit diesem Element

57 Die Erfindung betrifft ein Packelement, das gegebenenfalls zusammen mit gleichen oder ähnlichen Packelementen zum Packen und Anordnen einer oder mehrerer elektrischer Gerätekomponenten in einem Gerät verwendbar ist, wobei das Packelement (1, 3, 4) mit mindestens einer stromleitfähigen oder lichtleitfähigen Leiterbahn (10, 11, 12, 17, 18, 43, 44) versehen ist. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung, z. B. einen Personalcomputer, in der dieses Packelement verwendet wird.



DE 44 15 200 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Packelement gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, das gegebenenfalls zusammen mit gleichen oder ähnlichen Packelementen zum Packen und Anordnen von elektrischen Gerätekomponenten verwendbar ist, und eine Vorrichtung, in der zumindest ein solches Packelement verwendet wird.

Um die Montage von elektrischen Geräten wie z. B. Personalcomputern zu vereinfachen und kostengünstiger zu gestalten, sind Elemente bzw. Trägereinheiten, die hier als Packelemente bezeichnet werden, entwickelt worden, die dazu dienen, elektrische Gerätekomponenten, wie z. B. Laufwerke, Leiterplatten, usw. des elektrischen Gerätes bzw. der Vorrichtung zwischen ihnen unterzubringen und festzuhalten, d. h., in einer Gehäuse-Einrichtung bzw. Fassung, zu packen, ohne daß die herkömmlichen mechanischen Schraubverbindungen und Halterungen zur Befestigung der elektrischen Komponenten in und am Gehäuse erforderlich sind. Die Packelemente sind in der Regel als schäumbare Formkörper aus Kunststoff gefertigt.

Diese Packelemente werden z. B. in dem Gebrauchsmuster DE-G 91 16 755.8 U1 beschrieben, worin ein Chassis eines Geräts, z. B. eines Computers oder eines elektronischen Meßgeräts, zwei übereinander liegende Trägereinheiten Kunststoff mit Aussparungen umfaßt, welche an die äußere Formgebungen der Komponenten des Geräts angepaßt sind, um die Komponenten in oder zwischen den Trägereinheiten bzw. Packelementen zumindest teilweise formschlüssig zu halten, ohne daß herkömmliche Befestigungsmittel verwendet werden.

Zur elektrischen Verbindung der elektrischen Komponenten des Geräts untereinander und mit der Außenwelt, also z. B. zur Verbindung zwischen einer Geräte-Komponente und einem Schalter am Geräte-Gehäuse, ist jedoch nach wie vor die Montage einer entsprechenden Verkabelung mit Steckverbindern und ähnlichen Verbindungsmitteln notwendig.

In der DE-PS 41 15 703 wird eine flexible Leiterplatte beschrieben, die mindestens zwei Leiterlagen aufweist und ein in einem Gehäuse untergebrachtes Gerät vollständig umhüllt, um einen Schutz gegen Veränderung von Daten oder Komponenten in dem Gerät bereitzustellen.

Die DE-OS 41 38 818 beschreibt ein Gehäuse, das in der Mitte angeordnete Leitungen und Öffnungen aufweist, die sich zu den elektrischen Leitungen in den Wandungen des Gehäuses erstrecken. Wenn elektrisch leitende Elemente oder elektronische Komponenten in die Öffnungen eingesetzt werden und die elektrischen Leitungen berühren, kann eine elektrische Verbindung erreicht werden. In der DE-PS 41 15 703 und auch in der DE-OS 41 38 818 sind jedoch keine Packelemente erwähnt, die die Gerätekomponenten zumindest teilweise formschlüssig umgeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Packelement bereitzustellen, das eine weitergehende Vereinfachung und Zeitersparnis bei der Montage des gesamten Geräts bzw. der Vorrichtung ermöglicht, in der es verwendet wird.

Diese Aufgabe wird durch das Packelement gemäß Anspruch 1 bzw. durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 23 gelöst.

Das erfindungsgemäße Packelement, das gegebenenfalls zusammen mit gleichen oder ähnlichen Packelementen zum Packen und Anordnen einer oder mehrerer

elektrischer Gerätekomponenten in einem Gerät verwendbar ist, wobei die Packelemente die Gerätekomponente(n) zumindest teilweise formschlüssig umgeben und im Gerät fixieren, ist demnach mit mindestens einer stromleitfähigen oder lichtleitfähigen Leiterbahn versehen, wobei die Leiterbahn des Packelements mindestens einen Abschnitt aufweist, der zur Kontaktierung mit einem zugeordneten Abschnitt einer Leiterbahn eines weiteren Packelements vorgesehen ist.

Die Leiterbahnen können in verschiedenen Abmessungen in Abhängigkeit von der Funktion der einzelnen Leiterbahn auf der Oberfläche bzw. in einem Oberflächenbereich des Packelements ausgebildet sein.

Die Leiterbahnen können auch in Art einer Durchkontaktierung im Packelement ausgelegt sein.

Es können mehrere Leiterbahnen parallel zueinander, nebeneinander verlaufend vorgesehen sein. Die Leiterbahnen können z. B. zur Übertragung von 16 bzw. 32 Bitdaten (Datenbus), zur Übertragung von Steuersignalen (Steuerbus) zur Übertragung von Adresssignalen (Adreßbus) aber auch als Masseleitungen und Netzstromleitungen ausgelegt sein.

Die Leiterbahnen können sich auf oder im Oberflächenbereich mehrerer Oberflächenseiten der Oberfläche des Packelements erstrecken.

Die Leiterbahn besteht bevorzugterweise aus Elektrolytkupfer oder beliebigen anderen für Leiterbahnen geeigneten Materialien, wie z. B. Silber, Gold, Aluminium usw.

Bevorzugterweise sind die Kanten der Packelemente, über die die Leiterbahnen verlaufen, zumindest im Bereich der Leiterbahnen abgerundet ausgebildet, um eine zu starke Knickbeanspruchung der über die Kante laufenden Leiterbahn zu vermeiden und um damit einer Rißbildung bzw. Beschädigung der Leiterbahnen im Knickbereich vorzubeugen.

Die Leiterbahn des erfindungsgemäßen Packelements hat einen oder mehrere Abschnitte, die zur Kontaktierung, also als Kontaktabschnitte dienen. Diese Abschnitte können gegenüber den Abmessungen der normalerweise relativ dünnen und langgestreckten Leiterbahnen verbreitert sein, um eine Art Kontaktfleck auszubilden. Da für die Packung bzw. Unterbringung einer Geräte-Komponente normalerweise mehrere Packelemente übereinander bzw. nebeneinander zur Packung der Geräte-Komponente verwendet werden, ist es von Vorteil die Leiterbahnen auf den Oberflächen der aneinander stoßenden Packelemente so zu führen, daß ihre Kontaktabschnitte zur Kontaktierung aufeinander liegen bzw. in Berührung miteinander kommen. Durch die Kontaktierung zwischen den Packelementen, wird es ermöglicht, daß sich eine Leiterbahn über mehrere Packelemente erstreckt, ohne daß eine aufwendige Verkabelung mit Steckverbindern und Kabelbäumen notwendig wäre.

Es können auch Kontaktabschnitte der Leiterbahnen vorgesehen sein, die einen Kontakt mit Kontaktelementen, z. B. Kontaktflächen, Kontaktfedern und ähnlichem, der von dem Packelement fixierten elektrischen Komponenten bewirken.

Weiterhin können Kontaktabschnitte der Leiterbahnen zur Kontaktierung mit einer äußeren Kontakt-Einrichtung vorgesehen sein, wie z. B. einem Federkontakt oder ähnlichem, der z. B. am Geräte-Gehäuse angeordnet ist. Dadurch kann die Kontaktierung zwischen Packelement und Geräte-Gehäuse bzw. Außenwelt hergestellt werden.

Ein bevorzugtes Packelement einer ersten Ausbil-

dungsform hat ein oder mehrere Vorsprünge, die vom Packelement absteigen. Ein bevorzugtes Packelement einer zweiten Ausführungsform hat dagegen eine oder mehrere Vertiefungen. Wird nun das Packelement der ersten Ausführungsform auf das Packelement der zweiten Ausführungsform aufgesetzt, um z. B. eine elektrische Geräte-Komponente zwischen diesen beiden Packelementen unterzubringen, passen die Vorsprünge des Packelements der ersten Ausführungsform in die Vertiefungen des Packelements der zweiten Ausführungsform ein. Hierdurch wird eine exakte Justierung bzw. Positionierung bzw. Ausrichtung der Packelemente zueinander nach Stecker-Buchse-Art möglich.

Auf den Vorsprüngen bzw. in den Vertiefungen erstrecken sich jeweils entsprechende Leiterbahnen, die an bzw. auf den Vorsprüngen bzw. den Vertiefungen derart verlaufen, daß beim Einsetzen der Vorsprünge in die Vertiefungen, d. h. beim Aufsetzen des Packelements der ersten Ausführungsform auf das Packelement der zweiten Ausführungsform, eine Kontaktierung zwischen den gegenüber angeordneten Leiterbahnen der Packelemente zustande kommt.

Die Vorsprünge des Packelements der ersten Ausführungsform verjüngen sich bevorzugterweise konisch, und zwar in Richtung vom Packelement wegesehen. Entsprechend können sich die Vertiefungen konisch verengen. Beim Einführen der Vorsprünge in die Vertiefungen wird dann eine noch exaktere Justierung und Führung der Packelemente zueinander erzeugt. Außerdem kann durch die konische Gestaltung der aneinander stoßenden Flächen der Vertiefungen und der zugehörigen Vorsprünge ein gewisser Kontaktdruck zwischen den Kontakten im Bereich der Vertiefung und im Bereich der Vorsprünge erzeugt werden, der eine sichere elektrische Kontaktierung zwischen den beiden Packelementen ermöglicht.

Die Leiterbahnen können im Bereich der Oberfläche der Packelemente in entsprechenden Vertiefungen bzw. Rillen versenkt sein oder freiliegend auf der Oberfläche des jeweiligen Packelements ausgebildet sein.

Die in Rillen versenkten Leiterbahnen werden z. B. dann verwendet, wenn aneinander stoßende Packelemente vorliegen, die jeweils Leiterbahnen haben, die übereinander liegen bzw. sich kreuzen, aber nicht miteinander kontaktieren sollen. Auf den Leiterbahnen kann dann eine Isolationsschicht aufgebracht werden. Diese Isolationsschicht kann ausschließlich in der Rille über der Leiterbahn aufgebracht sein.

Die Leiterbahnen können mit einer Schutzschicht bzw. Passivierungsschicht überzogen sein.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Packelements sind den Unteransprüchen 2 bis 22 zu entnehmen.

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden eines oder mehrere dieser Packelemente gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22 verwendet, die eine oder mehrere elektrische Komponenten bzw. elektromechanische Komponenten oder einfach Komponenten der Vorrichtung in einer Fassung, z. B. einem Gehäuse, fixieren.

Die Fassung kann z. B. auch aus einer Einrichtung wie z. B. einen oder mehreren Gurten oder Streifen bestehen, die die zusammengesetzten Packelemente mit den dazwischen angeordneten elektrischen Komponenten umfassen. Die Fassung bzw. das Gehäuse kann einen Verschlusmechanismus aufweisen, der die Fassung zusammenhält. Dieser Verschlusmechanismus kann z. B. als Schnappverschluß oder als Zugschnalle ausgebildet werden, und ermöglicht dadurch, daß auf die Packele-

mente ein verbleibender Druck ausgeübt wird, der eine sichere Kontaktierung zwischen den Packelementen und den Geräte-Komponenten und auch zwischen den Packelementen bzw. Geräte-Komponenten und der Außenwelt, wie z. B. Kontakten an dem Gehäuse, sicherstellt.

Bevorzugterweise werden die erfindungsgemäßen Packelemente in einer Computereinheit wie z. B. einem Personalcomputer verwendet.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich. Es zeigt

Fig. 1 schematisch eine Explosionsansicht eines Computers mit einem Gehäuse, mehreren Packelementen und einem Laufwerk zwischen den Packelementen, das als beispielhafte elektrische Geräte-Komponente zu betrachten ist;

Fig. 2 ein Detail aus der Fig. 1 gemäß dem in der Fig. 1 angedeuteten kreisförmigen Detailausschnitt II; und

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht von zwei erfindungsgemäßen Packelementen, die im zusammengesetzten Zustand zwischen sich eine schematisch angegebene Geräte-Komponente aufnehmen.

In der Fig. 1 wird schematisch am Beispiel eines Personalcomputers der Gegenstand der vorliegenden Erfindung erläutert. Der Personalcomputer umfaßt im wesentlichen ein Gehäuse mit einem Gehäuseunterteil 6, einem Gehäuseoberteil 5, ein quadriges, relativ flaches Packelement 1, das auf dem Boden des Gehäuseunterteils 6 auflegbar ist, mittlere Packelemente 3 und 2, die auf dem unteren Packelement 1 bei fertigmontiertem Personalcomputer aufliegen, und ein oberes Packelement 4, das bei fertigmontiertem Personalcomputer auf den mittleren Packelement angeordnet ist. Im fertigmontierten Zustand umschließen das untere Packelement 1, die mittleren Packelement 3 und 2 und das obere Packelement 4 ein Diskettenlaufwerk 20, das somit von den Packelementen formschlüssig umgeben wird und dadurch im Gehäuse fixiert wird. Im fertigmontierten Zustand des Personalcomputers nach Fig. 1 liegen das untere Packelement 1, die mittleren Packelemente 3 und 2 und das obere Packelement 4 in dieser Reihenfolge übereinander in dem Gehäuseunterteil 6 formschlüssig und bündig zueinander ein. Der für die Diskette vorgesehene Einführschlitz am Laufwerk 20 liegt dann auf Höhe der Einführöffnung 61 des Gehäuseunterteils 6, damit eine Diskette durch den Einführöffnung 61 in den Einführschlitz des Laufwerks 20 eingeschoben werden kann (weitere Komponenten des Personalcomputers sind in der Fig. 1 aus Vereinfachungsgründen weggelassen).

Nach Einschichten der Packelemente und des von den Packelementen formschlüssig umgebenen Laufwerks 24 wird das Gehäuseoberteil 5 aufgesetzt, so daß die Teile 7 am Gehäuseoberteil 5 in die Teile 71 am Gehäuseunterteil 6 eingreifen, wodurch ein Verschluß nach Art eines Schnapp-Verschlusses gebildet wird, der leicht lösbar ist. Auf der gegenüberliegenden Seite ist zur Befestigung des Gehäuse-Oberteils 5 an dem Gehäuse-Unterteil 6 eine Haken/Öse-Verbindung vorgesehen, die in den Figuren nicht gezeigt wird.

Auf der Oberfläche des unteren Packelements 1 sind in der Fig. 1 zwei parallel zueinander verlaufende Leiterbahnen 17 und 18 zu erkennen, die sich auf der Oberfläche des unteren Packelements 1 bis zu einem Schalter

64 am Gehäuseunterteil 6 erstrecken und mit dessen Kontakten kontaktiert sind.

Am Laufwerk 20, das in der Explosionsansicht nach Fig. 1, auf der Oberseite des unteren Packelements 1 aufliegt, ist eine Leiterplatte 24 zu erkennen, die im Inneren des Laufwerks 20 untergebracht ist, und von der zwei schematisch angedeutete Leiterbahnen bzw. Drähte von der Leiterplatte 24 aus nach außen zur Außenseite des Laufwerks 20 (zu dessen Gehäuse-Außenseite) verlaufen. Außen am Laufwerk 20 enden diese Leiterbahnen 22 und 23 in verbreiterten Abschnitten, die Kontaktabschnitte bzw. -bereiche oder -flächen bilden und an der Außenseite des Laufwerks 20 zur Gegenkontaktierung mit anderen Kontaktflächen freiliegen.

Das mittlere Packelement 3 hat eine Oberfläche, die eine relativ schmale Seitenfläche 31 und eine gegenüberliegende gleichgroße Seitenfläche 33 aufweist, wobei die Seitenfläche 31 über eine Oberseite 32 in die Seitenfläche 33 der Oberfläche des mittleren Packelements 3 übergeht. Die Seitenfläche 31 und auch die Seitenfläche 33 haben in etwa die Höhe des Laufwerks 20, um mit diesem bündig abzuschließen, wenn das Packelement 3 auf das untere Packelement 1 neben dem Laufwerk 20 aufgelegt wird. Auf der Oberfläche des Packelements 3 sind zwei im wesentlichen parallel zueinander sich erstreckende Leiterbahnen 10 und 11 ausgebildet.

Diese Leiterbahnen 10 und 11 erstrecken sich von der Oberseite 32 des mittleren Packelements 3 aus auf die Seitenflächen 31 und verlaufen dabei über die Kante, die den Übergang zwischen der Oberseite 32 des Packelements 3 und der Seitenfläche 31 des Packelements 3 darstellt. Diese Kante ist abgerundet, um ein zu starkes Abknicken und damit eine mögliche Beschädigung der Leiterbahnen 10 und 11 im Bereich über der Kante zu vermeiden.

Die Leiterbahnen 10 und 11 enden auf der Seitenfläche 31 des Packelements 3 jeweils mit einem verbreiterten Kontaktabschnitt 101 bzw. 111. Die Kontaktabschnitte 101 bzw. 111 dienen zur Kontaktierung mit den Kontaktabschnitten der Leiterbahnen 22 bzw. 23 auf der Gehäuse-Außenseite 21 des Laufwerks 20, wenn die Packelemente im fertigmontierten Zustand angeordnet sind.

Die Leiterbahnen 10 und 11 erstrecken sich auf der Oberseite 32 des mittleren Packelements 3 bis zur Rückseite 34 des mittleren Packelements 3, wobei sie ebenfalls über die Kante zwischen der Oberseite 32 und der Rückseite 34 des Packelements 3 verlaufen, die auch, zumindest im Bereich der Leiterbahnen abgerundet ist.

Die Leiterbahnen 10 und 11 erstrecken sich auf Art eines Abzweiges von der Oberseite 32 des Packelements 3 ausgehend über eine entsprechend abgerundete Kante auf die Seitenfläche 33 des mittleren Packelements 3, wo sie sich weiter (in der Fig. 1 nur schematisch angedeutet) über eine entsprechende Kante auf die Unterseite 36 des Packelements 3 erstrecken, die der Oberseite des unteren Packelements 1 gegenübersteht. Die Stücke der Leiterbahnen 10 und 11 im Bereich der Unterseite 36 des Packelements 3 dienen zur Kontaktierung mit den Leiterbahnen 17 und 18 auf der Oberseite des unteren Packelements 1.

Die sich auf die Rückseite 34 des Packelements 3 erstreckenden Leiterbahnen 10 und 11 enden ebenfalls in verbreiterten Kontaktabschnitten, die allgemein eine beliebige Form aufweisen können, insbesondere kreisförmig, rechteckig oder oval sein können. Diese Kon-

taktabschnitte dienen zur Kontaktierung mit Federkontakten 62 und 63 am Gehäuseunterteil 6, die wiederum mit Steckerstiften verbunden sind. Somit wird zwischen den Leiterbahnen 10 und 11, die entlang der Oberfläche des Packelements 3 ausgebildet sind, eine Kontaktierung auch zur Außenwelt, nämlich zu den Federkontakten 62 und 63 einer Steckereinheit am Gehäuseunterteil 6, hergestellt.

Das obere Packelement 4 weist eine Oberseite 42 auf, in der eine abgesenkte Aussparung 41 mit einem Boden 46 vorgesehen ist. Die Oberseite 42 des oberen Packelements 4 geht über eine Kante 50 (vgl. Fig. 2) in eine Seitenfläche 45 des Packelements 4 über, wobei die Seitenfläche 45 und die Oberseite 42 des Packelements 4 an einer Eckkante des Packelements in eine vordere Seitenfläche 46 übergehen.

Auf der Oberseite 42 des oberen Packelements 4 erstrecken sich ebenfalls zwei parallele Leiterbahnen 43, 44, die sich in die Aussparung 41 hinein erstrecken und auf dem Boden 46 der Aussparung 41 weiter verlaufen. Auf dem Boden 46 der Aussparung 41 sind des weiteren elektronische Bauelemente, wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Integrierte Schaltungen, Leitungen, hybride Schaltkreise, elektromechanische Komponenten, und elektro-optische Komponenten usw. untergebracht, wobei die Bauelemente z. B. in Form von SMD (Surface Mounted Devices)-Einheiten ausgebildet sind und mit den entsprechenden Verbindungstechniken mit den auf dem Boden 46 aufgebrachten Leiterbahnen und Verbindungsstücken verbunden sind (z. B. durch Ultraschall-Bonden, Löt-, Druck-Bonden oder ähnliche Techniken).

Die Bauelemente können in einer alternativen Ausführungsform je nach Gegebenheit auch auf der Oberfläche eines Packelements aufgebracht sein, ohne daß eine Aussparung verwendet wird.

Die Leiterbahnen 43 und 44 des oberen Packelements erstrecken sich auch auf eine Seitenfläche 47, die der Seitenfläche 45 gegenüberliegt (schematisch angedeutet), und von dieser Seitenfläche 47 aus auf die Unterseite des Packelements 4, wo die entsprechenden Stücke der Leiterbahnen 43 und 44 wiederum als Kontaktflächen zur Kontaktierung mit den auf der Oberseite 32 des mittleren Packelements 3 sich zur Rückseite 34 des Packelements 3 hin erstreckenden Leiterbahnen 10 und 11 dienen. Sich kreuzende Leiterbahnen sind zur Vermeidung eines Kurzschlusses durch eine entsprechende aufgebrachte Isolationsschicht voneinander getrennt.

Auf der Oberfläche des Packelements 4 ist noch eine relativ breite Leiterbahn 12 aufgebracht, die nur schematisch zur Verdeutlichung gezeigt wird. Diese Leiterbahn 12 ist z. B. mit Masse verbunden, um eine statische Aufladung des Packelements 4 zu vermeiden. Diese breit angelegte Leiterbahn 12 erstreckt sich von der Oberseite 42 des Packelements 4 über die Kante 50 auf die Seitenfläche 45 des Packelements 4 und weiter entlang der Seitenfläche 45 über eine Eckkante auf die benachbarte vordere Fläche 47. Die Kante 50 ist dabei zumindest im Bereich der Leiterbahn 12 abgerundet, wie deutlich aus der Fig. 2 zu ersehen ist.

Durch das Ausbilden von Leiterbahnen und entsprechenden Kontakten auf Packelementen lassen sich vorteilhafterweise eine Vielzahl von Kabeln und Steckern, die ansonsten zur Kontaktierung der verschiedenen Komponenten untereinander und zur Außenwelt notwendig wären, einsparen. Dadurch wird bei der Endmontage, z. B. eines Personalcomputers in erheblichen Umfang Montagezeit eingespart. Außerdem können

hierdurch die bei den herkömmlichen Packelementen noch notwendigen Kabelkanäle eingespart werden, wodurch sich insgesamt eine platzsparendere, kompaktere Bauweise der Packelemente und damit des gesamten elektrischen Geräts, wie z. B. des Personalcomputers, ergibt. Weiterhin können durch das direkte Ausbilden von Leiterbahnen auf den Packelementen Fehlfunktionen beseitigt werden, die bei der herkömmlichen Verkabelung durch Wackelkontakte der Verkabelung und der Verlötlung oder Knickstellen der Verkabelung entstehen.

Eine bevorzugte Ausführungsform für die Kontaktierung von Leiterbahnen auf unterschiedlichen Packelementen ist schematisch in der Fig. 3 dargestellt, die eine Seitenansicht auf zwei übereinander liegende Packelemente 201 und 301, zwischen denen eine elektrische Komponente, wie z. B. ein Laufwerk oder eine Leiterplatte 400, untergebracht ist.

Das obere Packelement 201 weist einen im wesentlichen quadragen Hauptkörper 200, von dem im wesentlichen rotationssymmetrisch und sich mit zunehmenden Abstand vom Hauptkörper 200 konisch verjüngende Vorsprünge 203 bzw. 206 absteigen. Im Bereich der Oberfläche des Packelements 201 erstreckt sich eine sichtbare Leiterbahn 202 in den Bereich des konischen Vorsprungs 203. Ebenso erstreckt sich eine Leiterbahn 205 im Oberflächenbereich des Packelements 201 in den Bereich des konischen Vorsprungs 206. Die Leiterbahn 205 endet im Bereich des konischen Vorsprungs 206 in einem stark verbreiterten Kontaktabschnitt 204, der ringförmig um den rotationssymmetrischen Vorsprung 206 verläuft.

Das untere Packelement 301 hat mit Abstand zueinander ausgebildete Vertiefungen 303 und 307, die jeweils rotationssymmetrisch sind und sich zu ihren Böden hin konisch verjüngen. Am Packelement 301 ist eine abknickende Leiterbahn 304 ausgebildet, die sich in den Oberflächenbereich der konischen Vertiefung 303 erstreckt. Des weiteren ist am Packelement 301 eine Leiterbahn 306 ausgebildet, die abknickend in einen verbreiterten Kontaktabschnitt 305 übergeht, der sich in den Oberflächenbereich der Vertiefung 307 erstreckt.

Wird bei der Montage das obere Packelement 201 auf das untere Packelement 301 aufgesetzt, um dazwischen die elektrische Komponente 400 unterzubringen, greifen die Vorsprünge 203 und 206 des oberen Packelements 201 in die konischen Vertiefungen 303 bzw. 307 des unteren Packelements 301 ein. Durch die konische Auslegung der Vorsprünge und der dazu passenden Vertiefungen wird beim Aufsetzen des Packelements 201 auf das Packelement 301 ein entsprechender Druck zwischen den zueinander passenden konischen Oberflächen im Bereich des Vorsprungs bzw. im Bereich der Vertiefung erzeugt, wodurch ein entsprechender Andruck zwischen den Leiterbahnen 202 und 304 im Bereich des Vorsprungs 203 bzw. der Vertiefung 303 und den Kontaktabschnitten 204 und 305 der Leiterbahnen 205 bzw. 306 im Bereich der Oberflächen des konischen Vorsprungs 206 bzw. der konischen Vertiefung 307 erzeugt wird, wodurch eine sichere Kontaktierung der Leiterbahnen miteinander ermöglicht wird.

In der Fig. 3 ist ein Anschlag 207 als Abstandshalter zwischen den Packelementen 201 und 301 am Packelement 201 ausgebildet.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Packelements wird z. B. expandierendes Polypropylen als Kunststoff verwendet. Das Polypropylen liegt als Polypropylen-Granulat vor, das in einem bekannten Verfah-

ren aufgeschäumt wird, um Polypropylen-Kügelchen zu bilden. Die Tropfen werden mit einem Druck von 4 bar in die vorgesehene Form für das jeweils herzustellende Packelement gespritzt, wobei die Form den gewünschten Strukturen und Formen des jeweiligen Packelements entspricht. Dieser Schritt führt zu einer Volumenverringern. Im nachfolgenden Schritt wird ein Unterdruck angelegt, so daß das Volumen wieder anwächst und die Polypropylen-Tropfen die Formgebung der Form annehmen. Dann wird heißer Wasserdampf mit ungefähr 180°C eingeblasen, was ein Zusammenwachsen der Tropfen an ihren Oberflächen bewirkt (Kreuzvernetzung). Danach wird die Form geöffnet und das Schaumteil entnommen. Schließlich wird das Schaumteil getempert, um das fertige Packelement zu erhalten.

Expandierendes Polypropylen hat mehrere vorteilhafte Eigenschaften. Es hat z. B. eine hohe Formstabilität und ist dennoch nachgiebig und somit energieabsorbierend. Dies stellt eine stoßgeschützte Montage der Komponenten in dem Gerätegehäuse sicher. Die Deformierbarkeit oder Nachgiebigkeit von Polypropylen kann durch die Dichte des Materials beeinflusst werden. Die Dichte des Polypropylen kann z. B. in einem Bereich von ungefähr 60 bis 80 g/l liegen, was zu einer guten Formstabilität führt. Durch Ändern der Dichte können die Härte (d. h. Formstabilität) und die stoßabsorbierenden Eigenschaften angepaßt werden: je kleiner die Dichte ist, um so weicher ist das Material, das zur verbesserten stoßabsorbierenden Eigenschaften führt. Je höher dagegen die Dichte ist, um so härter ist das Material, was zu einer verbesserten Formstabilität und auch zu einer besseren Eignung, des entstehenden Packelements als Träger von Leiterbahnen führt.

Ein weiterer Vorteil von Polypropylen ist dessen relativ hohe Temperaturstabilität. Außerdem ist Polypropylen vollständig wiederverwertbar. Polypropylen ist auch ein relativ leichtes Material und hat chemisch resistente Eigenschaften.

Polypropylen hat als weiteren Vorteil, das es chemisch inert gegenüber allen möglichen Lösungsmitteln ist, und deshalb für eine Verarbeitung im Zusammenhang mit der Ausbildung von Leiterbahnen auf Polypropylen als Material für Packelemente geeignet ist.

Als Alternative zu Polypropylen können andere Kunststoffe mit hoher Formbeständigkeit verwendet werden, wie z. B. Polyurethan oder Polyethylen.

Die Leiterbahnen können mit einem herkömmlichen Negativ-Verfahren bzw. einem Positiv-Verfahren mittels Photodruck oder Siebdruck auf der Oberfläche des jeweiligen Packelements oder in Vertiefungen an der Oberfläche des Packelements, in denen die Leiterbahnen verlaufen sollen, hergestellt werden. Nachfolgend wird die Ausbildung von Leiterbahnen auf der Oberfläche eines Packelements mittels des Positiv-Verfahrens unter Verwendung von Photodruck erläutert.

Auf der Oberfläche des Packelements wird Kupfer als Basismaterial aufgalvanisiert. Davor muß gegebenenfalls die Oberfläche des Packelements zuvor von Fett-rückständen mittels z. B. Alkoholbades entfernt werden. Nach der Fettentfernung kann eine Haftvermittlungsschicht aufgetragen werden, bevor das Kupfer-Basismaterial aufgalvanisiert wird.

Nach dem Aufgalvanisieren der Kupferschicht auf der Oberfläche des Packelements wird eine lichtempfindliche Schicht mit dem hier für gewöhnlich verwendeten Photolack auf die Kupferschicht mittels z. B. einer Sprühpistole aufgetragen, wobei sich entweder das Packelement dreht und die Sprühpistole fixiert ist oder

die Sprühpistole bewegt wird und das Packelement fixiert ist.

Nach Aufbringen der lichtempfindlichen Photolackschicht wird diese belichtet, und zwar in Bereichen, wo später die eigentliche Leiterbahn verlaufen soll. Hierzu wird Laserlicht verwendet, das von einer entsprechenden Lasereinrichtung erzeugt wird. Der Laser wird dabei über der lichtempfindlichen Photolackschicht bewegt und emittiert die Laserlichtstrahlung auf die Photolackschicht, um diese zu belichten. Alternativ hierzu kann die Lasereinrichtung fixiert sein und das Packelement bewegt werden, um die Belichtung der empfindlichen Photolackschicht durchzuführen.

Nach der Belichtung wird das Packelement mit belichteter Photolackschicht in ein Entwicklerbad gegeben, wobei die belichteten Bereiche der Photolackschicht entwickelt werden und danach ausgehärtet werden. Die nicht entwickelten Bereiche des Photolacks werden nachfolgend in einem Lösungsmittelbad entfernt, wonach die entwickelten und ausgehärteten Photolackbereiche auf dem Kupferbasismaterial übrigbleiben. Die entwickelten Bereiche zeigen nunmehr schon die herzustellende Leiterbahnstruktur.

Anschließend werden die nicht mit entwickeltem und ausgehärteten Photolack überzogenen Schichtbereiche in einem Ätzbad weggeätzt und schließlich die entwickelte und ausgehärtete Photoschicht entfernt. Übrig bleibt dann die auszubildende Leiterbahnstruktur auf der Oberfläche des jeweiligen Packelements.

Alternativ zur Belichtung mittels einer Lasereinrichtung kann auch eine Ganzkörperbelichtung verwendet werden, wobei dann Masken zur Strukturierung verwendet werden.

Wird auf einem Packelement eine lichtleitfähige Leiterbahn, wie z. B. eine Glasfaser aus Kunststoff, verwendet, kann die Lichtleitfaser in einer dafür an dem Packelement vorgesehene Vertiefung untergebracht und fixiert werden, z. B. mittels Kleben.

#### Patentansprüche

1. Packelement (1, 3, 4, 200, 300), das gegebenenfalls zusammen mit gleichen oder ähnlichen Packelementen (300) zum Packen und Anordnen einer oder mehrerer elektrischer Gerätekompenten (400) in einem Gerät verwendbar ist, wobei die Packelemente (1, 3, 4, 200, 300) die Gerätekompente(n) (400) zumindest teilweise formschlüssig umgeben und im Gerät fixieren, dadurch gekennzeichnet, daß das Packelement (200) mit mindestens einer stromleitfähigen oder lichtleitfähigen Leiterbahn (10, 11, 12, 17, 18, 43, 44, 202, 205, 304, 306) versehen ist und daß die Leiterbahn (205) des Packelements (200) mindestens einen Abschnitt (204) aufweist, der zur Kontaktierung mit einem zugeordneten Abschnitt (305) einer Leiterbahn (306) eines weiteren Packelements (300) vorgesehen ist.
2. Packelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn aus Elektrolytkupfer besteht.
3. Packelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leiterbahn auf der Oberfläche bzw. im Oberflächenbereich des Packelements erstreckt.
4. Packelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Packelement (4) eine abgerundete Kante (50) hat, über die sich die Leiterbahn (12)

erstreckt.

5. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn mindestens ein verbreitertes Ende hat.
6. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Packelement (1; 3; 4) mehrere zueinander beabstandete, parallel zueinander verlaufende Leiterbahnen hat (10, 11; 17, 18; 43, 44).
7. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Packelement (4) eine Aussparung (41) mit einem Boden (46) aufweist.
8. Packelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Boden (46) der Aussparung (41) elektronische, elektro-optische, elektro-mechanische oder optische Bauelemente angebracht sind, die durch Leiterbahnen (43, 44) miteinander verbunden sind, die sich vom Boden der Vertiefung (41) aus bis zu einer Oberseite (42) der Oberfläche des Packelements (4) erstrecken können.
9. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Leiterbahnen einen Abschnitt (101, 111) aufweist, der zur Kontaktierung mit einem zugeordneten Kontakt (22, 33) einer elektrischen Komponente (20) vorgesehen ist.
10. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Leiterbahnen einen Abschnitt aufweist, der zur Kontaktierung mit einer äußeren Kontakteinrichtung, wie z. B. einem Federkontakt an einem Gehäuse, vorgesehen ist.
11. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Packelement (200) mindestens ein Vorsprung (203, 206) ausgebildet ist, der von dem Packelement (200) absteht.
12. Packelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (203, 206) rotationssymmetrisch ist.
13. Packelement nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Vorsprung (203, 206) konisch mit zunehmendem Abstand vom Packelement (200) verjüngt.
14. Packelement nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leiterbahn (202) des Packelements (200) auf bzw. im Bereich der Oberfläche des Vorsprungs (206) erstreckt.
15. Packelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Abschnitt (204) zur Kontaktierung der Leiterbahn (202) auf oder im Bereich der Oberfläche des Vorsprungs (206) erstreckt.
16. Packelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Packelement (300) mindestens eine Vertiefung (303, 307) hat.
17. Packelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (303, 307) rotationssymmetrisch ist.
18. Packelement nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Vertiefung zu ihrem Boden hin konisch verjüngt.
19. Packelement nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Leiterbahn (304, 306) des Packelements (300) auf bzw. im Bereich der Oberfläche in der Vertiefung erstreckt.
20. Packelement nach Anspruch 19, dadurch ge-

kennzeichnet, daß sich ein Abschnitt (305) zur Kontaktierung der Leiterbahn (306) auf der Oberfläche in der Vertiefung erstreckt.

21. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberfläche des Packelements eine Vertiefung, z. B. in der Form einer Rille, vorgesehen ist, in der sich die Leiterbahn erstreckt.

22. Packelement nach einem der obenstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn zumindest teilweise mit einer Schutzschicht versehen ist.

23. Vorrichtung, insbesondere Personalcomputer, mit mindestens einer elektrischen Gerätekomponente (20), mit mindestens einem Packelement (1, 2, 3, 4) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, das die elektrische Gerätekomponente (20) festhält, und mit einer Fassung (5, 6, 7, 71), die die Packelemente und die elektrische(n) Gerätekomponente(n) zusammenhält.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Fassung (5, 6, 7, 71) als Gehäuse mit einem Gehäuseunterteil (6), einem Gehäuseoberteil (5) und einem Verschuß (7, 71) ausgelegt ist, der die beiden Gehäuseteile zusammenhält, wobei die Gehäuseteile die Packelemente mit den zwischen den Packelementen gehaltenen elektrischen Gerätekomponenten umgeben.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Packelemente aufgeschäumte Formkörper aus einem Kunststoff, insbesondere aus Polypropylen, sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



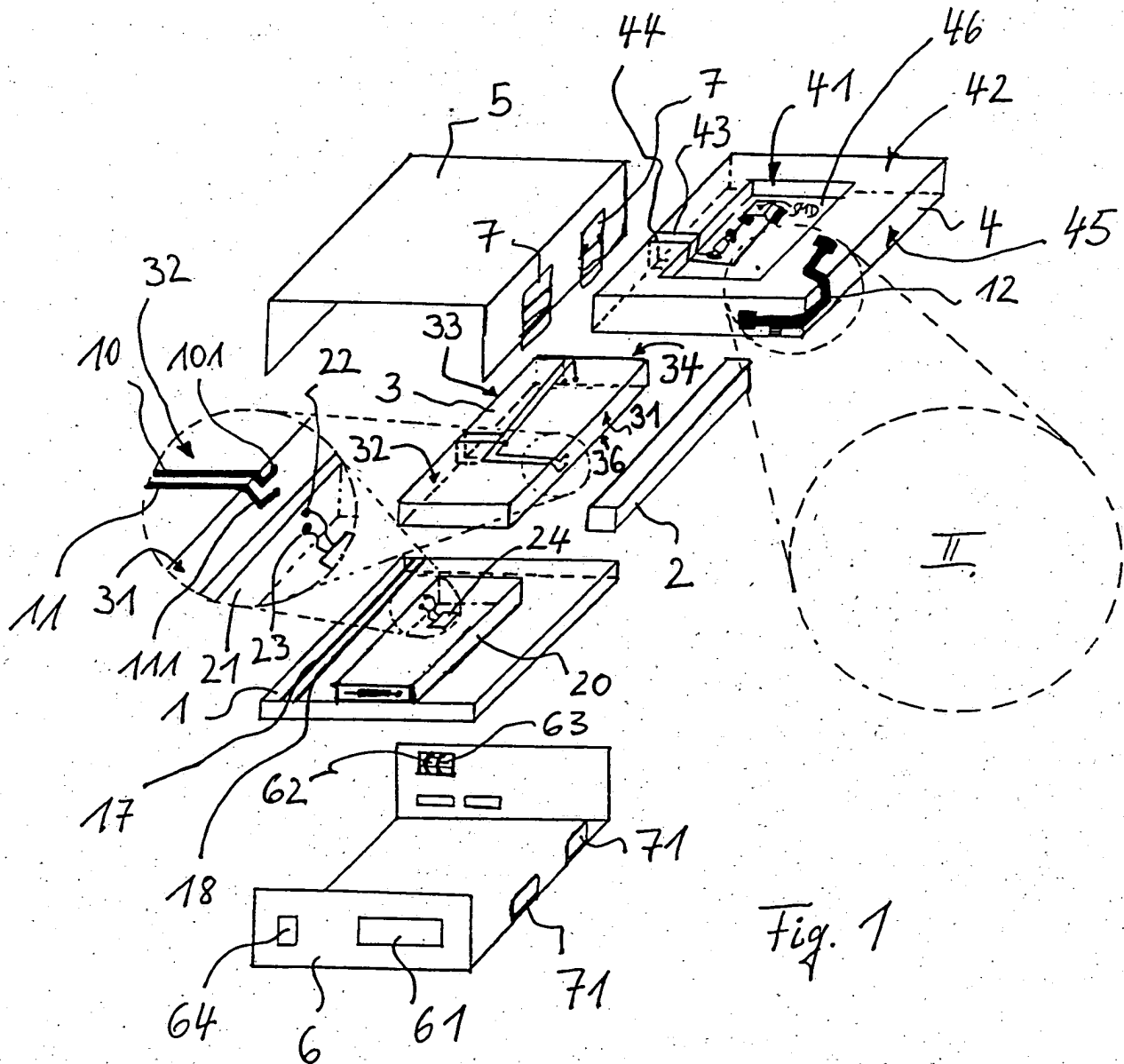


Fig. 1

